أســاليب التنبــؤ

العدد الرابع عشر- فبراير/شباط 2003 - السنة الثانية

أهداف جسر التنمية

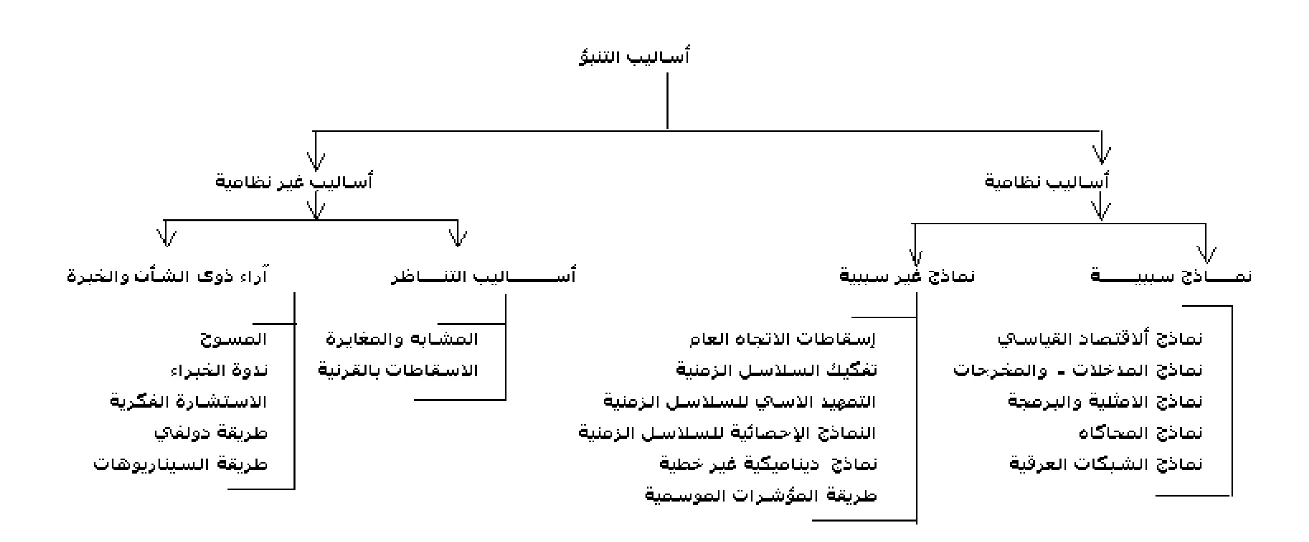
تهدف سلسلة جسر التنمية إلى التعريف بقضايا التنمية وأدوات تحليل جوانبها المختلفة إلى جمهور واسع من القرّاء بغرض توسيع دائرة معرفتهم وتوفير جسر بين نظريات التنمية وأدواتها المعقدة من ناحية ، ومغزاها ومدلولها العملي بالنسبة لصانعي القرار والمهتمين بهذه القضايا، من ناحية أخرى. وفي هذا الإطار تشكل سلسلة جسر التنمية إسهاماً من المعهد العربي للتخطيط بالكويت في توفير مراجع مبسطة وإثراء لمكتبة القراء المهتمين بأمور التنمية في العالم العربي.

المحتويات

أساليب التنبؤ

إعداد: إ. جمال حامد

التنبؤات الاقتصادية هي تقديرات كمية لمتغيرات اقتصادية وغير اقتصادية خلال فترة زمنية محـددة. تنقسـم أسـاليب التنـبؤ تبعا لمعيار المنهجية المعتمدة إلى قسم رئيسيين الأول هو الأساليب غير النظامية وتعتمد على الخبرة والتجربة والتقدير الذاتي باستخدام أساليب التناظر والمقارنة وأراء ذوي الشأن والخبرة الخ.. أما القسم الثاني فهو الأساليب النظامية التي تعتمد علـى طـرق علمـية وتتسم بالموضوعية وبضآلة تأثير العوامل الذاتية، بحيث تعطي نفس المعلومات المستخدمة لتفسير أية ظاهرة من قبل أشخاص مختلفين، نتائج متماثلة دائما. وتنقسم الأسـاليب النظامية إلى نماذج سببية وغير سببية. تتضمن النماذج غير السببية أسلوب إسقاط الاتجـاه العـام وتفكـيك السلاسـل الزمنية الذي يعتبر أحد اكثر الأساليب دقة وشيوعا في الاستخدام. (راجع الشكل رقم ـ 1 ـ)



شكل رقم - 1 –
أساليب التنبؤ

أولا ـ الأساليب غير النظامية:

تعـتمد علـى التقدير الذاتي، ولا تحتاج إلى قاعدة أو تحديد المتغيرات التي تفسر سلوك المتغـير موضـوع الاهـتمام، إنمـا تعتمد على الخبرة والتقدير الشخصي. وتنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

1 ـ أساليب التناظر والمقارنة:

يتم التنبؤ بمسار أي متغير باستخدام المسار المحتمل لنفس المتغيرات في حالات مشابهة، كالـتعرف على أثر تخفيض العملة على التضخم مثلا، وذلك من خلال التعرف على أثر تخفيض العملة لقطر مشابه جدا لاقتصاد البلد المعني.

2 ـ الأساليب المعتمدة على أراء ذوي الشأن والخبرة:

تنقسم تلك النماذج إلى أربع مجموعات هي:

- المسوحات والاستقصاء.
- ندوات الخبراء.
- طريقة دلفي.
- طريقة السيناريوهات.

ثانيا: الأساليب النظامية في التنبؤ:

تعـتمد على طرق علمية لتفسير أية ظاهرة وتستند إلى معالجة جميع المتغيرات المؤثرة من خـلال نماذج رياضية قابلة للتقدير، ما يجعلها تتسم بالموضوعية وتكون نتائج التنبؤات بعيدة عن التأثر بالعوامل الذاتية. تنقسم الأساليب النظامية إلى مجموعتين :

1 ـ النماذج السببية:

يعتمد المتغير موضوع البحث على متغيرات تفسيرية توضح سلوكه، وبالاعتماد على نظرية معينة في تفسير الظاهرة يتم صياغة العلاقة على شكل نموذج رياضي قابل للتقدير، مثال على ذلـك تفسـير استهلاك الأسر من سلعة معينة C ، بدخول تلك الأسر Y، وسعر السلعة P . واسـتنادا لـنظرية الطلب تتم صياغة النموذج $C = a+bY+cP$، ثم تقدير معلمات النموذج a,b,c باسـتخدام الوسـائل الإحصـائية المتوفرة مثل طريقة المربعات الصغرى. ومن أهم النماذج السببية:

- نماذج الاقتصاد القياسي.
- نماذج المدخلات – والمخرجات.
- نماذج الأمثلة والبرمجة الخطية.
- نماذج المحاكاة.

تنقسـم أساليب التنبؤ تبعا لمعيار المنهجية إلى أساليب غير نظامية تعتمد على الخبرة والتقدير الذاتي، وأخرى نظامية تتسم بالموضوعية وتعتمد طرقا علمية.

2 ـ النماذج غير السببية:

تعـتمد هذه النماذج على القيم التاريخية للمتغير المراد التكهن بقيمته المستقبلية ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه. وهناك العديد من النماذج وان كان أبرزها وأكثرها شيوعا خاصـة في التنبؤات طويلة المدى، هو نموذج إسقاط الاتجاه العام لسلسلة زمنية. ولذلك سيتم التوسع في شرحه. ومن النماذج الأخرى المهمة، نذكر:

أ . النماذج الإحصائية للسلاسل الزمنية:

تركز هذه النماذج على الجانب العشوائي في السلسلة الزمنية، وتنقسم إلى :

- نمـاذج إنحـدار ذاتي AR ، حيث تكتب القيمة الجارية كدالة خطية في القيم السابقة لنفس المتغير.
- نمـاذج متوسـطات متحركة MA، حيث تكتب القيمة للمتغير كدالة خطية في القيمة الجارية لعنصر الخطأ العشوائي وعدد من قيمه السابقة.
- نمـاذج بوكس وجنكنز، يمكن التوفيق بين النموذجين AR، MA بنموذج ARMA، وقبل إجراء التنبؤات تمر هذه الطريقة بعدة مراحل هي: التمييز، تحديد درجة AR و MA، والـتقدير، واختـبار سوء التوصيف، والتأكد من دقة النماذج، وأخيرا التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة.
- نماذج متجه الانحدار الذاتي VAR.

ب. النماذج الديناميكية غير الخطية:

اتسـمت الـنماذج السابقة بالخطية، حيث تكتب كدالة خطية في القيم المؤخرة وقيم العناصر العشـوائية. وقـد تم في السنوات الأخيرة التركيز على نماذج حتمية غير خطية، أتضح أنها قـادرة علـى توصيف سلوك بعض السلاسل الزمنية التي لا يمكن توصيفها بالاعتماد على النماذج التقليدية، من تلك النماذج نماذج الفوضى والكارثة.

ج. إسقاطات الاتجاه العام في التنبؤ:

إن الهـدف الرئيسي من استخدام إسقاطات الاتجاه العام للسلاسل الزمنية، هو التنبؤ والتكهن بالقـيم المسـتقبلية للمتغيرات الاقتصادية. ويعرف الاتجاه العام لسلسلة زمنية على انه النمط العام للتغير في قيم المتغير تحت الدرس مع تجاهل المتغيرات الأخرى المؤثرة. حيث تذبذب السلاسل الزمنية صعودا وهبوطا بسبب تذبذب مكوناتها الأربعة، وهي:

- الاتجاه العام: الحركة العامة على المدى البعيد.
- التقلبات الموسمية: تقلبات منتظمة تكرر نفسها حسب فترة زمنية.
- التقلبات الدورية: حسب الدورة الاقتصادية.
- التقلبات العشوائية: تنجم عن أسباب غير متوقعة كالحروب وعوامل الطبيعة.

يكمـن الهـدف من تفكيك السلاسل الزمنية في التعرف على أنماط تقلبها لتحسين دقة التنبؤ، ولذلـك فـإن هذه الطريقة تفقد من قيمتها إذا لم يكن هناك استقرار في أنماط تقلب مكونات السلسلة سواء كانت الاتجاه العام أو الموسمية أو غيرها.

ومـن بيـن الطـرق المستخدمة في التنبؤ طريقة المربعات الصغرى، وطريقة المتوسطات المتحركة .

يهـدف إسقاط الاتجاه العام للسلاسل الزمنية إلى التنبؤ بالقـيم المسـتقبلية للمتغـيرات مع تجاهل المتغيرات الأخـرى المؤثـرة مـثل التقلبات الموسمية والدورية والعشوائية.

1 . طريقة المربعات الصغرى

المقصـود بالاتجـاه العـام، الحركة العامة للسلسلة الزمنية على المدى البعيد إما بالزيادة أو النقصـان، وتمـتاز تلـك النماذج بقدرتها على التنبؤ على المدى الطويل. كما يعتبر الزمن العنصر المؤثر، حيث يحل بدل المتغيرات التفسيرية في نماذج الانحدار الخطي، فتكون معادلة الاتجاه العام الخطي كما يلي:

$$y_t = \alpha + \beta t + u_t$$

α, β : معلمات النموذج ويتم تقديرها باستخدام طريقة المربعات الصغرى.

Uα, β : هو الخطأ العشوائي في النموذج ولـه نفس مواصفات عنصر الخطأ العشوائي في نماذج الاقتصاد القياسي متوسطه 0 وتباينه ثابت.

T : هو متغير زمني قيمته من 1 ويزداد بوحدة واحدة بمقدار عدد السنوات.

أمـا شـكل العلاقة فيمكن تحديدها من خلال رسم انتشار للمتغير موضوع الاهتمام، وبالتالي تكون العلاقة كما يلي:

- علاقة كثيرة الحدود – من الدرجة الثانية: $y_t = \alpha + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + U_t$
-
- علاقة أسية: $y_t = \alpha\beta^t + U_t$
- علاقة منحنى (S): $Y = \frac{10^a}{\beta_0 + \beta_1(\beta_2)^t}$

للمفاضلة بين النماذج يتم استخدام مؤشرات دقة التنبؤ والتي بموجبها يحدد أفضل نموذج يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ على المدى الطويل، وهي كما يلي :

1. نســبة متوســط القــيمة المطلقــة للأخطــاء MAPE ،

$$MAPE = \left(\frac{\sum | y_t - \hat{y}_t | / y_t}{n} \right) * 100$$

2. متوسط القيمة المطلقة للأخطاء MAD ، $MAD = \frac{\sum_{t=1}^{n} | y_t - \hat{y}_t |}{n}$

3. متوسط مربع الأخطاء MSD ، $MSD = \frac{\sum_{t=1}^{n} (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}$

y_t القيمة الفعلية للمتغير الاقتصادي.

y_t $\hat{y}_t$ قيمة المتغير المقدرة من النموذج .

تطبيق عملي لإسقاطات الاتجاه العام (طريقة المربعات الصغرى):

التطبـيق التالي يتعلق بالقوى العاملة في مملكة البحرين خلال الفترة من 1980 إلى 1995، بالاعتماد على بيانات تقرير مؤشرات التنمية الدولية لعام 1997 الصادر عن البنك الدولي:

السنوات	القــوى العاملة	السنوات	القــوى العاملة
1980	131328	1988	201410
1981	138540	1989	212470
1982	146147	1990	224136
1983	154172	1991	229296
1984	162637	1992	234575
1985	171568	1993	239975
1986	180988	1994	245499
1987	190926	1995	251151

تم إجراء تقديرات للنماذج في الفقرة 3.1 وذلك لغرض المفاضلة بين النماذج لاعتماد أفضلها للتنبؤات على المدى الطويل (التطبيقات العملية باستخدام البرنامج الإحصائي MINITAB).

بعد عدة تطبيقات تبين ما يلي (اختيار مؤشر MAD كمقياس لأفضل نموذج):

* إتجاه عام خطي: متوسط القيمة المطلقة للأخطاء = 2896.59.

* إتجاه عام كثير الحدود: متوسط القيمة المطلقة للأخطاء = 2594.93.

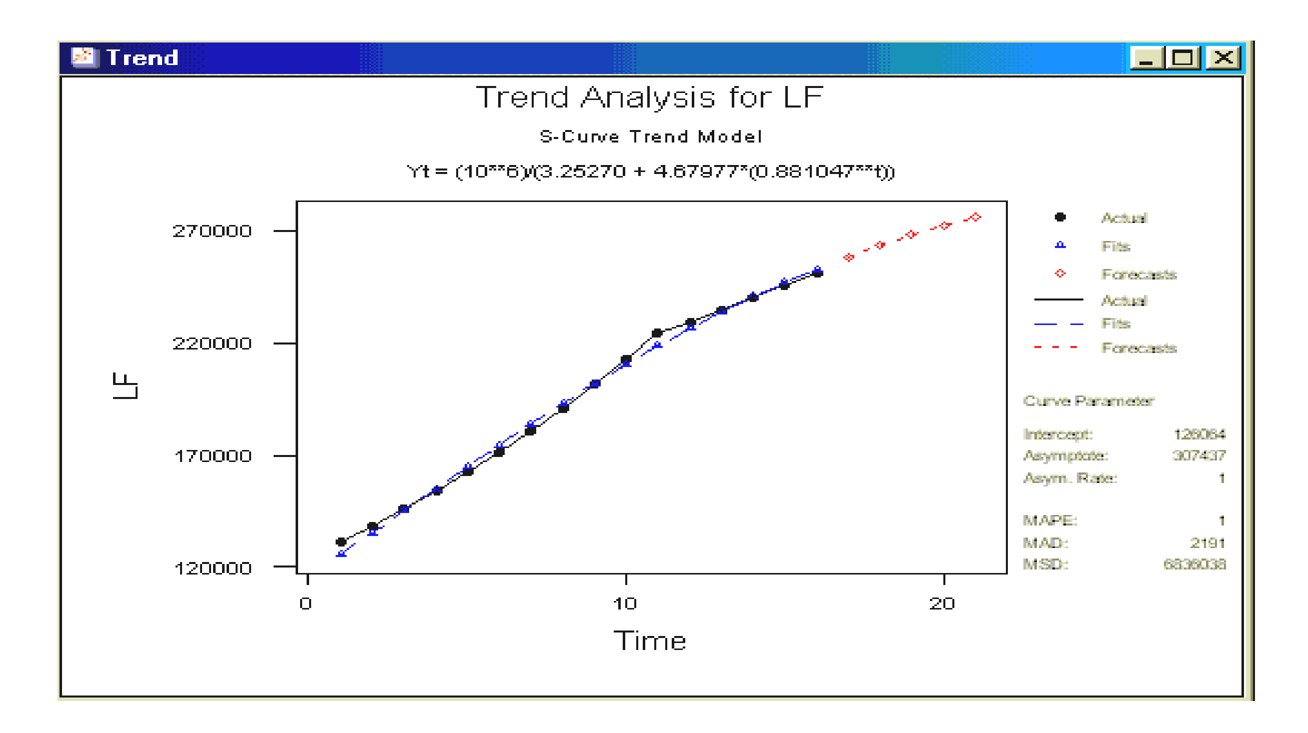
* إتجاه عام أسي: متوسط القيمة المطلقة للأخطاء = 5283.

* إتجاه عام منحنى S : متوسط القيمة المطلقة للأخطاء = 2191.15.

واضـح أن نمـوذج منحنى S هو أفضل النماذج بمتوسط قيمة مطلقة للأخطاء أقل ما يمكن مقارنـة مـع النماذج الأخرى، وبالتالي يمكن اعتماده للتنبؤ في فترات مستقبلية. وبعد أجراء الإسقاطات لخمس سنوات أخرى حصلنا على القيم التالية:

السنوات (فترة التنبؤ)	العمالــة لفــترات التنبؤ
1996	258425
1997	263420
1998	267984
1999	272138
2000	275906

أتضـح مـن رسـم الانتشار لنموذج منحنى S أن قيم المتغير الفعلية خلال العينة قريبة من المقدرة، وان متوسط القيمة المطلقة للأخطاء العشوائية صغير. ويوضح الشكل رقم (2) رسم انتشار النموذج مع تنبؤات لخمس سنوات خارج العـــينة (1996-2000).



شكل رقم – 2 -

طريقة المربعات الصغرى منحنى S

2 . المتوسطات المتحركة:

المتوسـط المتحرك هو الوسط الحسابي البسيط أو المرجح لعدد فردي من قيم متتالية لسلسلة زمنـية معينة. تعبر قيمة المتوسط المتحرك عن قيمة المتغير للسنة الوسطى. وفائدة المتوسط المتحرك هي إلغاء التذبذبات الكبيرة من السلسلة أي إلغاء الفجوات الكبيرة بين القيم المشاهدة للسلسلة واتجاهها العام. ويعرف المتوسط المتحرك لـ (2m+1) نقطة لسلسلة زمنية Yt عند النقطة t كالتالي :

$$S_t(2m+1) = \frac{y_{t-m} + y_{t-m+1} + ... + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + .. + y_{t+m}}{2m+1}$$

حيث أن n هو طول السلسلة و 0<m<n ، و t=m+1,m+2,..,n-m

فإذا أخذنا سلسلة الدخل القومي الإجمالي لبلد معين وإذا احتسبنا المتوسطات المتحركة البسيطة لهذه السلسلة لثلاث، وخمس سنوات للدخل القومي لسنة 1991 تكون هذه المتوسطات كالتالي:

1. متوسطات لـ 3 سنوات:

$$S_{91}(3) = \frac{y_{90} + y_{91} + y_{92}}{3}; m = 1$$

2. متوسطات متحركة لـ 5 سنوات:

$$S_{91}(5) = \frac{y_{89} + y_{90} + y_{91} + y_{92} + y_{93}}{5}; m = 2$$

تجـدر الملاحظة أنه في حالة المتوسطات المتحركة البسيطة تتساوى معاملات الترجيح، ففي حالة المتوسط المتحرك لـ (2m+1) نقطة يكون وزن كل نقطة في هذا المتوسط 1/2m+1.

المتوسـط المتحرك هو الوسط الحسابي البسيط لقيم متتالية للسلسـلة الزمنـية، ويمـثل قيمة المتغير للسنة الوسطى، ويتميز بإلغاء التذبذبات الكبيرة من السلسلة.

تطبيقات عملية على المتوسط المتحرك:

التطبـيق التالـي يتعلق بمبيعات السيارات بإحدى الشركات، بالاستعانة بطريقة المتوسطات المـتحركة البسيطة الوسطى والخلفية. سيتم تمهيد السلسلة الزمنية والتكهن بالقيمة المستقبلية وفترة الثقة للمتغير موضوع البحث، وتعتبر المتوسطات المتحركة القاعدة الأساسية لحساب المؤشرات الموسمية.

السنة	الثلث	الزمن	المشاهدات	المتوسط المتحرك الوسطي	المتوسط المتحرك الخلفي
1978	1	1	2884.1	-	-
1978	2	2	2324.2	2784.13	-
1978	3	3	3144.1	2937.67	2784.13
1979	1	4	3344.7	3111.80	2937.67
1979	2	5	2846.6	3026.27	3111.80
1979	3	6	2887.5	2654.07	3026.27
1980	1	7	2228.1	2447.90	2654.07
1980	2	8	2228.1	2240.40	2447.90
1980	3	9	2265.0	2059.97	2240.40
1981	1	10	1686.8	1997.57	2059.97
1981	2	11	2040.9	1964.47	1997.57
1981	3	12	2165.7	2311.70	1964.47
1982	1	13	2728.5	2466.37	2311.70
1982	2	14	2504.9	2612.60	2466.37
1982	3	15	2604.4	-	2612.60

العـامود الخامس والسادس في الجدول أعلاه يمثلان المتوسطات المتحركة الوسطى والخلفية، وقد تم حسابهما باستخدام الحاسب الآلي (برنامج MINITAB)، والفرق بين النموذجين كما يلي:

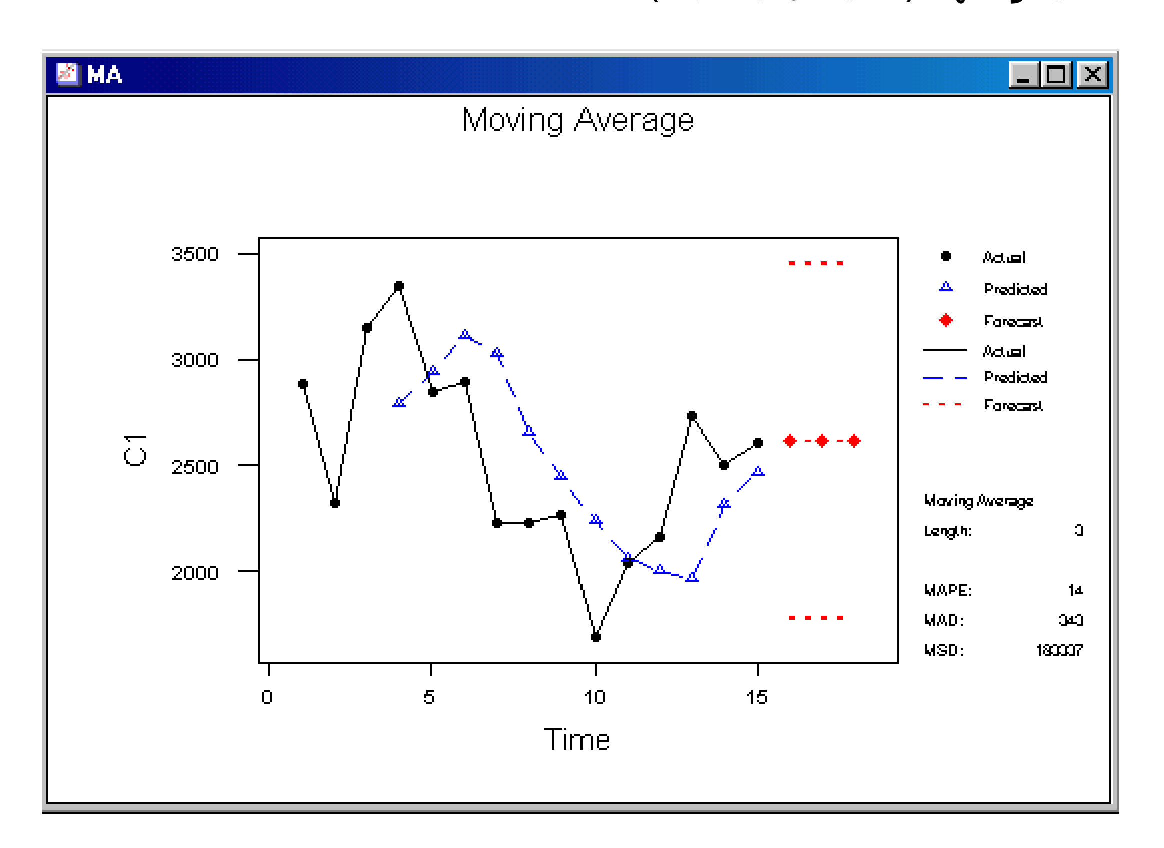
1. المتوسط المتحرك البسيط الوسطي، مثال: $S_{91}(3) = \frac{y_{90} + y_{91} + y_{92}}{3}$
2. المتوسط المتحرك البسيط الخلفي، مثال: $S_{91}(3) = \frac{y_{91} + y_{90} + y_{89}}{3}$

أنظر الرسم البياني للمتوسط المتحرك، والشكل رقم (3) ونتائج التنبؤات للفترات 17 و 16.

1. متوسط القيمة المطلقة للأخطاء البيانات السابقة 343.
2. القيم المستقبلية وفترات الثقة موضحة أدناه :

الفترة	القيمة المتوقعة	الحد السفلي للثقة	الحد العلوي للثقة
16	2612.6	1773.37	3451.83
17	2612.6	1773.37	3451.83

اتضح من الجدول السابق أن قيمة المتغير في الفترات المستقبلية هي نفس القيمة في الفترة (1) لذا تستخدم هذه الطريقة للتنبؤ بفترة واحدة فقط. الشكل التالي (شكل رقم 3) يوضح السلسلة الأصلية والممهدة (الخالية من أية تقلبات) .



شكل رقم – 3 -
طريقة المتوسطات المتحركة

3 . المتوسطات المتحركة المركزة الرباعية والشهرية:

أرتكـز تعـريف المتوسـطات المتحركة في الفترة السابقة على عدد فردي من القيم المتتالية لسلسـلة زمنـية معيـنة. لذلـك ينسب المتوسط المتحرك للنقطة (السنة، الشهر، والأسبوع) الوسـطي. أمـا إذا أخذنا عددا زوجيا من القيم فلن نستطيع نسب المتوسط المحسوب لنقطة معيـنة. لتفادي هذه المشكلة يمكن تعريف متوسط متحرك مركز لكل نقطة من نقاط السلسلة. وعليه يمكن تعريف المتوسط المتحرك المركز الرباعي كالتالي:

$$S_t = \frac{y_{t-2}}{8} + \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{4} + \frac{y_{t+2}}{8}$$

T=3,4,...,(n-2)

أما المتوسط المتحرك المركز الشهري فهو :

$$S_t = \frac{Y_{t-6}}{24} + \frac{y_{t-5} + .. + y_t + .. + y_{t+5}}{8} + \frac{y_{t+6}}{24}$$

T=7,8,..,(n-6)

تنقسم الأساليب النظامية إلى نماذج سببية تهتم بتفسير سلوك المتغير، ونماذج غير سببية تهتم بالقيم التاريخية للمتغير بدون تفسيرها.

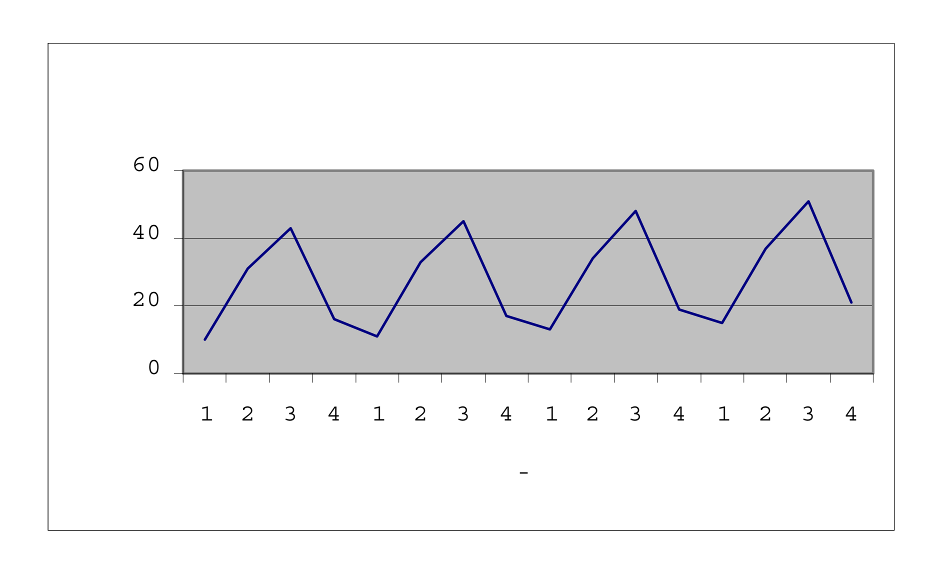
4 . استخدام المتوسطات المتحركة في تفكيك السلاسل الزمنية وتقدير المؤشرات الموسمية :

تمثل المؤشرات الموسمية حصة كل قيمة من الاتجاه العام المناظر لتلك القيمة، وبما أن هناك تقلبات موسمية واتجاه عام، فتفكيك السلسلة وإبعاد أثر الاتجاه العام والموسمية قد يسهل التنبؤ بالمتغير موضوع البحث.

تطبيق عملي

نفـرض أن شركة لبيع المكيفات الهوائية ، ترغب في معرفة أسباب زيادة وتراجع المبيعات خـلال السـنوات الأخيرة، وقد لاحظ المسؤولون في الشركة أن المبيعات في بعض الفترات كفصل الصيف تقفز إلى أعلى المستويات وتنخفض في فصل الشتاء إلى أدنى المستويات، وقد تكررت تلك الملاحظة بانتظام.

فـي التطبـيق التالـي سنسـتعين بالحاسب الآلي في التنبؤات لأربع فترات للسلسلة الزمنية المبيعات.



بعـد رسم إنشار السلسلة الزمنية تبين وجود إتجاه عام وتقلبات موسمية، لذلك سنقوم بتفكيك السلسـلة الزمنية من الاتجاه العام والموسمية والحصول على المؤشرات الموسمية ثم إجراء إسقاطات .

جدول رقم – 1-

الربع	المبيعات	المتوسط المتحرك الرباعي	(y/s)*100	السلــ ــ ــلة المنقحة	مؤشر الموسمية
1	10	.	.	21.5333	46.439693
2	31	.	.	25.39469	122.07278
3	43	25.13	171.144	25.44844	168.96912
4	16	25.50	62.7451	25.22103	63.439125
1	11	26.00	42.3077	23.68663	46.439693
2	33	26.38	125.118	27.03305	122.07278
3	45	26.75	168.224	26.63208	168.96912
4	17	27.13	62.6728	26.79734	63.439125
1	13	27.63	47.0588	27.99329	46.439693
2	34	28.25	120.354	27.85224	122.07278
3	48	28.75	166.957	28.40756	168.96912
4	19	29.38	64.6809	29.94997	63.439125
1	15	30.13	49.7925	32.29995	46.439693
2	37	30.75	120.325	30.30979	122.07278
3	51	.	.	30.18303	168.96912
4	21	.	.	33.1026	63.439125

خطوات الحل :

خطـوة 1 : الحصـول على المتوسطات المتحركة المركزة الرباعية لمتغير المبيعات ، أنظر العمود (3) من الجدول رقم 1.

خطوة 2 : الحصول على النسبة المئوية لكل مشاهدة، وذلك بقسمة المبيعات على المتوسطات المتحركة الرباعية مضروبا في 100 : (Y/Si)100، أنظر العامـود(4) من الجدول رقم 1.

خطوة 3 : احتساب المعدلات الرباعية والمؤشرات الموسمية.

مـثال : المعدل الرباعي للربيع الأول :3 /(49.79+47.05+42.30) = 46.3863، أنظر جدول رقم 2

جدول رقم – 2 -

الفترة	المعدلات الرباعية	المؤشرات الموسمية
الربيع الأول	46.386	46.43
الربيع الثاني	121.933	122.073
الربيع الثالث	168.775	168.96
الربيع الرابع	63.386	63.43

بمـا أن المؤشرات الموسمية تمثل 100% مما يعني في حالة عدم وجود تقلبات موسمية فإن المجموع لابد أن يساوي 400 ، في التطبيق الحالي (المجموع =400.46) وهذا يعني انه لا بد من ضرب كل مؤشر في : 400.46/400=**1.00115**

مـثال: حساب المؤشر الموسمي للربيع الأول = 46.386×1.00115=46.43. أنظر الجدول رقم 2

خطوة 4 : استبعاد أثر الموسمية والحصول على سلسلة منقحة خالية من أية تقلبات موسمية، وذلك بقسمة متغير المبيعات على المؤشر الموسمي للفترة مضروبا في 100

المشـاهدة الأولى: يستخدم المؤشر الموسمي الأول: 100*(10/46.386) =21.533 (انظر العامود (5) من الجدول رقم 1).

خطـوة 5 : تقديـر معادلـة الاتجاه العام، بطريقة المربعات الصـ ـ ـغرى: $y_t = \alpha + \beta t$

نتحصل على: $y_t = 22.2 + 0.652941t$

خطوة 6 : استخدام المؤشرات الموسمية في التنبؤ: يمكن إجراء تنبؤات باستخدام المؤشرات الموسمية وذلك بالتعويض في معادلة الاتجاه العام المقدرة .

مثال: التنبؤ بالمبيعات في الربع الأول من الفترة 17 ، $y_{17} = (\frac{(\hat{\alpha} + \hat{\beta}) * S_i}{100})$

Y(17) = ((22.2 + 0.652941(17)) * 46.43) / 100

الفترة	التنبؤات
الربع الأول لسنة الخامسة	15.40
الربع الثاني لسنة الخامسة	41.44
الربع الثالث لسنة الخامسة	58.46
الربع الرابع لسنة الخامسة	22.34

مراجع مختارة

- الإمام، ع.، (1999)، برنامج "استخدام السلاسل الزمنية في التنبؤ"، ملف تدريبي، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
- شركة مينيتاب، (د.ت)، كتيب تفصيلي للبرنامج الإحصائي مينيتاب 10.2.
- العباس، ب.، (1999)، مذكرة التنبؤ باستخدام طرق الاتجاه العام، ملف تدريبي، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
- العيسوي، أ.، (1993)، "نظرة عامة على أساليب التنبؤ"، ملف تدريبي، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

- MINITAB Inc., (n.d), Manual MINITAB 10.2.

قائمة إصدارات جسر التنمية

العنوان	المؤلف	رقم العدد
الأعداد الصادرة:		
مفهوم التنمية	د. محمد عدنان وديع	الأول
مؤشرات التنمية	د. محمد عدنان وديع	الثاني
السياسات الصناعية	د. أحمد الكواز	الثالث
الفقر: مؤشرات القياس والسياسات	د. علي عبد القادر	الرابع
الموارد الطبيعية واقتصادات نفاذها	أ. صالح العصفور	الخامس
استهداف التضخم والسياسة النقدية والسياسة النقدية	د. ناجي التوني	السادس
طرق المعاينة	أ. حسن الحاج	السابع
مؤشرات الأرقام القياسية	د. مصطفى بابكر	الثامن
تنمية المشاريع الصغيرة	أ. حسان خضر	التاسع
جداول المدخلات المخرجات	د. أحمد الكواز	العاشر
نظام الحسابات القومية	د. أحمد الكواز	الحادي عشر
إدارة المشاريع	أ. جمال حامد	الثاني عشر
الاصلاح الضريبي	د. ناجي التوني	الثالث عشر
أساليب التنبؤ	**أ. جمال حامد**	**الرابع عشر**
الأعداد المقبلة:		
الأدوات المالية	د. رياض دهال	الخامس عشر
مؤشرات سوق العمل	أ. حسن الحاج	السادس عشر
الإصلاح المصرفي	د.ناجي التوني	السابع عشر

*** للاطلاع على الأعداد السابقة يمكنكم الرجوع إلى العنوان الإلكتروني التالي :**
http://www.arab-api.org/develop_1.htm